

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

09. 07. 2004

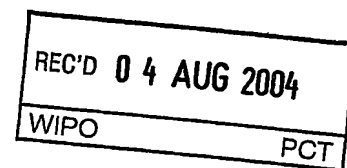
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2 0 0 4 年 2 月 2 3 日

出 願 番 号  
Application Number: 特 願 2 0 0 4 - 0 4 6 9 3 4  
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 4 - 0 4 6 9 3 4]

出 願 人  
Applicant(s): 昭和シェル石油株式会社

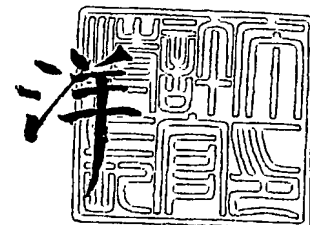


**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1 (a) OR (b)

2 0 0 4 年 6 月 2 2 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川



出証番号 出証特 2 0 0 4 - 3 0 5 5 5 8 5

【書類名】 特許願  
【整理番号】 HP003551-5  
【提出日】 平成16年 2月23日  
【あて先】 特許庁長官 今井 康夫 殿  
【国際特許分類】 C08L 95/00  
C08L 63/00

【発明者】  
【住所又は居所】 東京都港区台場 2 丁目 3 番 2 号 昭和シェル石油株式会社内  
【氏名】 平山 隼人

【発明者】  
【住所又は居所】 東京都港区台場 2 丁目 3 番 2 号 昭和シェル石油株式会社内  
【氏名】 瀬尾 彰

【発明者】  
【住所又は居所】 東京都港区台場 2 丁目 3 番 2 号 昭和シェル石油株式会社内  
【氏名】 小林 孝行

【発明者】  
【住所又は居所】 東京都港区台場 2 丁目 3 番 2 号 昭和シェル石油株式会社内  
【氏名】 藤谷 篤

【特許出願人】  
【識別番号】 000186913  
【氏名又は名称】 昭和シェル石油株式会社

【代理人】  
【識別番号】 100094466  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 友松 英爾  
【電話番号】 03-3226-4701

【選任した代理人】  
【識別番号】 100116481  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 岡本 利郎  
【電話番号】 03-3226-4701

【先の出願に基づく優先権主張】  
【出願番号】 特願2003-181786  
【出願日】 平成15年 6月25日

【手数料の表示】  
【予納台帳番号】 007777  
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】  
【物件名】 特許請求の範囲 1  
【物件名】 明細書 1  
【物件名】 要約書 1  
【包括委任状番号】 0013119  
【包括委任状番号】 0014972

## 【書類名】 特許請求の範囲

## 【請求項 1】

(A) アスファルト 75～93 重量%、(B) エポキシ樹脂 1～5 重量%、(C) マレイン酸変成された熱可塑性重合体 6～20 重量% [(A) + (B) + (C) = 100 重量%] の割合で存在するアスファルトエポキシ樹脂組成物において、前記 (B) エポキシ樹脂が、(i) 低級  $\alpha$ -オレフィン、(ii) 低級アルキルアクリレートまたはメタクリレート、および (iii) グリシジルアクリレートまたはグリシジルメタクリレートよりなる三元共重合体であって、その分子の末端にグリシジル基を有するものであることを特徴とするアスファルトエポキシ樹脂組成物。

## 【請求項 2】

請求項 1 記載の (B) エポキシ樹脂が、(i) エチレン、(ii) n-ブチルアクリレートまたはメタクリレート、および (iii) グリシジルアクリレートまたはグリシジルメタクリレートよりなる三元共重合体であって、その分子の末端にグリシジル基を有するものであることを特徴とする請求項 1 記載のアスファルトエポキシ樹脂組成物。

## 【請求項 3】

請求項 1 記載の (B) エポキシ樹脂が、(i) エチレン 30～90 重量%、(ii) n-ブチルアクリレートまたはメタクリレート 10～70 重量%、および (iii) グリシジルアクリレートまたはグリシジルメタクリレート 0.5～30 重量% [(i) + (ii) + (iii) = 100 重量%] よりなる三元共重合体であって、その分子の末端がグリシジル基を有するものであることを特徴とする請求項 1 または 2 記載のアスファルトエポキシ樹脂組成物。

## 【請求項 4】

請求項 1 記載の (C) マレイン酸変成された熱可塑性重合体が、(iv) 融点 80～105℃であるエチレン-エチルアクリレート共重合体をマレイン酸変性させた重合体からなり、該重合体のアスファルトエポキシ樹脂組成物に対する割合が 0.1～18 重量%、および、(v) マレイン酸変性スチレン-エチレン-ブチレン-スチレンブロック共重合体 (SEBS) からなり、該重合体のアスファルトエポキシ樹脂組成物に対する割合が 2～6 重量%で、かつ、[(iv) + (v) = 6～20 重量%] からなることを特徴とする請求項 1～3 の何れかに記載のアスファルトエポキシ樹脂組成物。

## 【書類名】明細書

【発明の名称】アスファルトエポキシ樹脂組成物

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、高温時の耐流動性に優れ、かつ低温時の耐クラック性および耐骨材飛散抵抗性に優れた舗装用アスファルトエポキシ樹脂組成物に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

アスファルトは、道路舗装や防水などの広い範囲の分野で使用されている。一般に道路舗装材として使用されているアスファルトは夏季の高温気象条件下では軟化して流動し易く、冬季の気象条件下では硬くなり、柔軟性が低下する。また、近年、幹線道路では交通量が増加し、交通による舗装体への負荷が大きくなっているため、高温時の耐流動性および低温時の耐クラック性、耐骨材飛散抵抗性の向上が望まれている。

また、雨天時の走行安全性の確保や交通騒音低減といった機能を有する排水性舗装に用いるアスファルト組成物は、大きな空隙率を有するために、更なる耐流動性、耐クラック性、耐骨材飛散抵抗性が要求されてきている。

## 【0003】

排水性舗装に関しては、高規格幹線道路を中心に年々増加しており、アスファルトに熱可塑性エラストマーや石油樹脂等の添加剤を配合した改質アスファルトをもとに高耐久性・高機能排水性舗装に用いる材料の提案がなされている。しかしながら、交通荷重や高温気象条件に発生するわだち掘れやタイヤのねじれ作用による舗装破損、低温気象条件で発生する低温クラックおよびタイヤチェーン等による骨材飛散に起因した排水性舗装の機能低下の問題がある。

## 【0004】

また上記問題点を解決するためにアスファルトとエポキシ樹脂を併用する方法が提案されている。

例えば、特許文献1には、ポリエポキシ化合物、変成ポリアミン化合物および瀝青物を含む舗装用アスファルトエポキシ樹脂組成物について示されている。

特許文献2には、石油アスファルトと、常温で液状のエポキシ樹脂と、オレフィンの無水マレイン酸付加物とからなるアスファルトエポキシ樹脂組成物について示され、耐久性および骨材の把握力に優れたアスファルトエポキシ樹脂組成物であることが記載されている。

## 【0005】

特許文献3には、ストレートアスファルト又はゴム・熱可塑性エラストマーを含むアスファルトにエポキシ樹脂と硬化剤を配合し、この硬化剤が炭素原子数14～20の飽和又は不飽和の脂肪族モノアミンである舗装用アスファルト組成物について記載され、この組成物は、舗装体の空隙率を高めた排水性舗装体を与えることができ、道路に施工後の舗装体の強度が大きく、わだち掘れの発生が少ない等、施工性、耐久性に優れた性能を与えることが記載されている。

特許文献4には、アスファルト、エポキシ樹脂、エポキシ用硬化剤およびマレイン化された熱可塑性エラストマーおよび／または熱可塑性樹脂を含有するアスファルトエポキシ樹脂組成物について記載され、耐流動性、耐摩耗性、耐荷重性、施工性および低温時の耐クラック性が優れたアスファルトエポキシ樹脂組成物であることが記載されている。また、特許文献5には、アスファルト、エポキシ樹脂及び硬化剤からなる舗装用のアスファルト・エポキシ樹脂組成物であって、該エポキシ樹脂が、ゴム含有液状エポキシ樹脂であり、該硬化剤が脂肪族第1アミンと多官能フェノール樹脂よりなるアスファルト・エポキシ樹脂組成物について記載され、耐流動性、耐摩耗性、施工性等に優れていることが記載されている。

## 【0006】

しかし、エポキシ樹脂とエポキシ硬化剤の反応が十分に進んでいない道路舗設直後では

、強度特性が小さく、わだち掘れの発生が問題点となっている。

また、アスファルトエポキシ樹脂組成物は、熱可塑性の改質材が添加された高粘度改質アスファルトと比較して、高温時の耐久性に優れた混合物を得ることができるが、低温時の弾力性に乏しい点に問題があった。

【0007】

【特許文献1】特開平2-302425号公報

【特許文献2】特開平7-268221号公報

【特許文献3】特開平9-124900号公報

【特許文献4】特開平10-182982号公報

【特許文献5】特開2003-64156号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

本発明の目的は、舗装用アスファルトに関し、道路舗設直後の強度特性を上げることにより耐わだち掘れ性を改善し、アスファルト混合物の高温時における耐流動性、低温時における耐クラック性、耐骨材飛散抵抗性を改善させたアスファルトエポキシ樹脂組成物を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明の第1は、(A) アスファルト75～93重量%、(B) エポキシ樹脂1～5重量%、(C) マレイン酸変成された熱可塑性重合体6～20重量% [(A) + (B) + (C) = 100重量%] の割合で存在するアスファルトエポキシ樹脂組成物において、前記(B) エポキシ樹脂が、(i) 低級 $\alpha$ -オレフィン、(ii) 低級アルキルアクリレートまたはメタクリレート、および(iii) グリシジルアクリレートまたはグリシジルメタクリレートよりなる三元共重合体であって、その分子の末端がグリシジル基を有するものであることを特徴とするアスファルトエポキシ樹脂組成物に関する。

本発明の第2は、請求項1記載の(B) エポキシ樹脂が、(i) エチレン、(ii) n-ブチルアクリレートまたはメタクリレート、および(iii) グリシジルアクリレートまたはグリシジルメタクリレートよりなる三元共重合体であって、その分子の末端がグリシジル基を有するものであることを特徴とする請求項1記載のアスファルトエポキシ樹脂組成物に関する。

本発明の第3は、請求項1記載の(B) エポキシ樹脂が、(i) エチレン30～90重量%、(ii) n-ブチルアクリレートまたはメタクリレート10～70重量%、および(iii) グリシジルアクリレートまたはグリシジルメタクリレート0.5～30重量% [(i) + (ii) + (iii) = 100重量%] よりなる三元共重合体であって、その分子の末端がグリシジル基を有するものであることを特徴とする請求項1または2記載のアスファルトエポキシ樹脂組成物に関する。

本発明の第4は、請求項1記載の(C) マレイン酸変成された熱可塑性重合体が、(iv) 融点80～105℃であるエチレン-エチルアクリレート共重合体をマレイン酸変性させた重合体からなり、該重合体のアスファルトエポキシ樹脂組成物に対する割合が0.1～18重量%、および、(v) マレイン酸変性スチレン-エチレン-ブチレン-スチレンブロック共重合体(SEBS) からなり、該重合体のアスファルトエポキシ樹脂組成物に対する割合が2～6重量%で、かつ、[(iv) + (v) = 6～20重量%] からなることを特徴とする請求項1～3の何れかに記載のアスファルトエポキシ樹脂組成物に関する。

【0010】

従来のアスファルトエポキシ樹脂組成物は、熱可塑性の改質材が添加された高粘度改質アスファルトと比較して、高温時の耐流動性に優れた混合物を得ることができるが、低温時の耐クラック性および耐骨材飛散抵抗性等の問題点が指摘されていた。

本発明は、種々のエポキシ化合物および硬化剤の組み合わせについて、そのアスファルト組成物に及ぼす影響について鋭意検討した結果、低温時の可撓性に優れたエポキシ樹脂

のエポキシ基と、低温時の耐クラック性および耐骨材飛散抵抗性を改善するマレイン酸変性させた熱可塑性エラストマーのカルボキシル基とを反応させることにより、高温時の耐流動性、低温時の耐クラック性、耐骨材飛散抵抗性を改善することができることを見出し本発明を完成した。

#### 【0011】

また、従来のアスファルトエポキシ樹脂組成物は、エポキシ樹脂とエポキシ硬化剤の反応がほぼ終了（完全硬化と称する）すると強度特性の優れた舗装体を得ることができた。しかし、エポキシ樹脂とエポキシ硬化剤の反応初期である道路舗設直後では、強度特性が小さく、わだち掘れの発生が問題点として指摘されていた。本発明において用いられるマレイン酸変性させた熱可塑性重合体は融点が高く、弾性特性を有し、かつ、エポキシ樹脂との反応性が優れているので、エポキシ樹脂とエポキシ硬化剤の反応初期である道路舗設直後における耐流動性（耐わだち掘れ性）を改善することができた。

#### 【0012】

本発明のエポキシ樹脂としては、(i) 低級 $\alpha$ -オレフィン、(ii) 低級アルキルアクリレートまたはメタクリレート、および (iii) グリシジルアクリレートまたはグリシジルメタクリレートよりなる三元共重合体であって、その分子の末端がグリシジル基を有するものであるが、(i) 低級 $\alpha$ -オレフィンとしては、エチレン、プロピレン、ブチレン等があるが、特にエチレンは低温時における耐衝撃性が優れているので好ましい。(ii) 低級アルキルアクリレートまたはメタクリレートにおける低級アルキル基としては、メチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基等があり、ブチル基は生成アスファルト構造物に特に可撓性を付与することができるので好ましい。

#### 【0013】

このエポキシ樹脂は、特に、(i) エチレン30～90重量%、(ii) n-ブチルアクリレートまたはメタクリレート10～70重量%、および (iii) グリシジルアクリレートまたはグリシジルメタクリレート0.5～30重量% [(i) + (ii) + (iii) = 100重量%]よりなる三元共重合体であって、その分子の末端がグリシジル基を有するものが好ましい。

エチレンが30重量%未満であると、低温時での耐衝撃性が低減し、また、90重量%を超えると、アスファルトと混ざりにくく、混合が困難になる。n-ブチルアクリレートまたはメタクリレートが10重量%未満であると、アスファルト構造物の耐水性が低減し、また、70重量%を超えると耐衝撃性が低減する。また、グリシジルアクリレートまたはグリシジルメタクリレートが0.5重量%未満であると反応しにくくなり、アスファルト構造物の強度が低減し、また、30重量%を超えると反応による粘度上昇が速くなり、合材製造から施工までの可使時間を十分確保することができない。

#### 【0014】

このエポキシ樹脂の配合割合は、本発明のアスファルトエポキシ樹脂組成物中1～5重量%含むものであるが、エポキシ樹脂の配合割合が5重量%を超えると反応による粘度上昇が速くなり合材製造から施工までの可使時間が確保できず、現場での施工性が悪くなる。逆にエポキシ樹脂の配合割合が1重量%未満であると反応しにくくなり、アスファルトエポキシ樹脂組成物の強度性能が低減する。エポキシ樹脂の物性としてJIS K 7210に示されるMFR（メルトフローレート）は8～15 g/10 min（200℃、49 N）であることが望ましく、動的粘弾性法に示されるガラス転移点は-45℃以下が望ましい。MFRが8 g/10 min未満であると現場での施工性が悪くなり、逆に15 g/10 minを超えると強度性能が低減する。動的粘弾性法のガラス転移点が-45℃以上のものであると、耐低温クラック性評価として舗装試験法便覧[(社)日本道路協会、1988] 第562頁に記載されている曲げ試験の曲げひずみが低減し、耐クラック性が悪くなる。

#### 【0015】

本発明において、マレイン酸変性された熱可塑性重合体の配合割合は、本発明のアスファルトエポキシ樹脂組成物中6～20重量%含むものであるが、マレイン酸変性された熱

可塑性重合体の配合割合が6重量%未満であると十分な硬化反応が得られず、またアスファルトエポキシ樹脂組成物の強度性能は十分とは云えない。また、20重量%を超えるとアスファルトエポキシ樹脂組成物自体の粘度が上昇し、施工性が悪くなるとともに、エポキシ基との反応による粘度上昇が速くなり施工までの可使時間が十分確保できない問題がある。

本発明のマレイン酸変性された熱可塑性重合体としては、マレイン化ポリエチレン、マレイン化ポリプロピレンのようなマレイン化ポリオレフィン、マレイン化エチレン-酢酸ビニル共重合体、マレイン酸変成された石油留分から製造された石油樹脂、マレイン酸変成されたエチレン-エチルアクリレート共重合体、マレイン酸変成されたスチレン-エチレン-ブチレン-スチレンブロック共重合体 (SEBS) 等を挙げることができる。

これらマレイン酸変性された熱可塑性重合体は本発明のエポキシ化合物の硬化剤として有効であるが、しかし、マレイン化ポリエチレン、マレイン化ポリプロピレン、マレイン化エチレン-酢酸ビニル共重合体、マレイン酸変成された石油留分から製造された石油樹脂は高温時の熱安定性が十分でなく、また、マレイン酸変成された石油留分から製造された石油樹脂は低温時の耐衝撃性も十分でない。さらに、マレイン化ポリエチレンはアスファルトとの混合性においても問題がある。

#### 【0016】

本発明のマレイン酸変性された熱可塑性重合体として、マレイン酸変成された熱可塑性重合体が、(iv) 融点80～105℃であるエチレン-エチルアクリレート共重合体をマレイン酸変性させた重合体からなり、該重合体のアスファルトエポキシ樹脂組成物に対する割合が0.1～18重量%、および、(v) マレイン酸変性スチレン-エチレン-ブチレン-スチレンブロック共重合体 (SEBS) からなり、該重合体のアスファルトエポキシ樹脂組成物に対する割合が2～6重量%で、かつ、[(iv) + (v)] = 6～20重量%からなるものが特に好ましい。

#### 【0017】

マレイン酸変成された熱可塑性重合体中 (iv) マレイン酸変性エチレン-エチルアクリレート共重合体の融点が80℃未満であると、空隙つぶれやわだち掘れが発生しやすくなる。逆に融点が105℃を超えるとアスファルトとマレイン酸変成エチレン-エチルアクリレート共重合体とを含むアスファルト組成物が貯蔵中に分離してしまい、舗装体の強度が確保できないばかりか輸送や現場施工も困難となる。マレイン酸変成エチレン-エチルアクリレート共重合体が0.1重量%未満であるとアスファルトエポキシ樹脂組成物の強度性能が低減する。逆に18重量%を超えると粘度上昇により、現場での施工性が悪くなる。

更に、マレイン酸変性された熱可塑性重合体中、少なくともマレイン酸変性スチレン-エチレン-ブチレン-スチレンブロック共重合体 (SEBS) を含むものであり、かつマレイン酸変性SEBSのアスファルトエポキシ樹脂組成物中に占める割合が2～6重量%であることが特に好ましい。マレイン酸変性SEBSが6重量%を超えると反応による粘度上昇が速くなり、合材製造から現場施工までの可使時間が確保できず、現場施工が悪くなる。逆に2重量%未満であると反応しにくくなり、アスファルトエポキシ樹脂組成物の強度性能が低減する。マレイン酸変性SEBSの物性としてJIS K 7210に示されるMFRは3～6 g/10 minであることが望ましく、酸価は5～15 mg CH<sub>3</sub>ONa/gであることが望ましい。尚、スチレン/エチレン・ブチレン比のスチレンは25～35重量%が望ましい。MFRが3 g/10 min未満であると粘度上昇により現場での施工性が悪く、6 g/10 minを超えるとアスファルトエポキシ樹脂混合物の強度性能が低減する。マレイン酸変性SEBSの酸価が5 mg CH<sub>3</sub>ONa/g未満であると反応性が低く、エポキシ樹脂混合物の最終強度が低減する。逆に15 mg CH<sub>3</sub>ONa/gを超えると反応性が大きく、粘度上昇が速くなり可使時間が確保できず、現場での施工性が悪くなる。

#### 【0018】

本発明で使用するアスファルトとしては、舗装用に用いるアスファルトであれば特に制

限はない。JIS K 2207の表1に示されているストレートアスファルトおよび平成9年1月13日 社団法人日本道路協会 改訂発行「アスファルト舗装要綱」第51項、表-3. 3. 4セミブローンアスファルトが用いられる。また、石油学会編「新石油辞典」(1982)308頁 プロパン脱れき法に示される脱れきアスファルトならびに304頁 フルフルール法に示されるエキストラクトを用いることができる。

#### 【0019】

従来、使用されるエポキシ樹脂が液状であった場合、液漏れを起こす可能性があった。これに対し、本発明で使用する前記エポキシ樹脂は常温でペレット状の固体であるため合材製造に必要な所定量分袋詰したものを合材製造時に投入するだけで混合可能である。そのため製造現場で扱いやすく、かつ安全性も向上する。

#### 【発明の効果】

#### 【0020】

本発明により、道路舗設直後の強度特性を上げることにより耐わだち掘れ性を改善し、アスファルト混合物の高温時における耐流動性、低温時における耐クラック性、耐骨材飛散抵抗性を改善したアスファルトエポキシ樹脂組成物を提供することができた。

#### 【実施例】

#### 【0021】

以下に実施例および比較例を挙げて説明するが、本発明はこれにより限定されるものではない。

#### 【0022】

以下の実施例および比較例で用いる個々の成分の物性は下記のとおりである。

溶剤脱瀝アスファルト：針入度8、軟化点66.5℃、

15℃の密度が1028kg/m<sup>3</sup>、

引火点352℃のものである。

石油系溶剤抽出油：100℃での粘度が0.07Pa・s、  
芳香族分33重量%、ナフテン分26重量%、  
パラフィン分41重量%、引火点254℃  
のものである。

エポキシ樹脂(i)：エチレン・アクリル酸エステル・グリシジルアクリレート  
系三元共重合体であり、その性状は、密度940kg/m<sup>3</sup>、  
融点74℃、ガラス転移点-55℃、  
引張り強さ5MPa、破断点伸び率90%、  
(JIS K 6723)

硬度(ショアA)73である。

エポキシ樹脂(ii)：ビスフェノールA型エポキシ樹脂であり、  
その性状は、粘度(25℃)13.5Pa・s、  
エポキシ当量200、比重(25℃)1.17、  
分子量380である。

熱可塑性重合体：

(i) エチレン・エチルアクリレート・無水マレイン酸共重合体  
であり、その性状は、密度930kg/m<sup>3</sup>、  
融点100℃、引張り破壊強さ686N/cm<sup>2</sup>、  
引張り破壊伸び500%(JIS K 6730)、  
曲げ剛性率490N/cm<sup>2</sup>(ASTM D 747)  
である。

(ii) マレイン酸変性スチレン-エチレン-ブチレン-スチレン  
ブロック共重合体(SEBS)であり、  
その性状は、比重0.92、硬度(ショアA)84、  
(JIS K 6253)  
300%引張り応力4.4MPa、



引張り強度 22 MPa、伸び 600%、  
(JIS K 6251)  
酸価 10 mg CH<sub>3</sub>ONa/g である。

**【0023】**

## 混合方法と供試体の作製

- (1) 温度を 180℃ に保った溶剤脱瀝アスファルト及び石油系溶剤抽出油にマレイン化させた熱可塑性重合体あるいは熱可塑性重合体を添加し、ホモミキサーを用い、混合温度 180℃、混合回転数 3000 rpm、2 時間混合した。  
この混合液を A 液とした。
- (2) 温度を 170℃ に保った A 液とエポキシ樹脂とをホモミキサーを用い、混合温度 170℃、混合回転数 3000 rpm、混合時間 5 分間で混合し、アスファルトエポキシ樹脂組成物を作製した。  
その後、直ちに [表1] に示す 175℃ に保った骨材とアスファルトエポキシ樹脂組成物を [表1] の配合で混合し、アスファルト混合物を作製した。
- (3) 混合後、アスファルト混合物を「舗装試験法便覧 (社) 日本道路協会、(1988) 第 506 頁、第 539 頁」に記載されているマーシャル安定度試験供試体型枠ならびにホイールトラッキング試験供試体型枠に入れ、温度を 170℃ に保ったオープン中にそれぞれの供試体型枠ごとに入れ、90 分間養生した。90 分間養生後、オープンからそれぞれの供試体を取り出し、マーシャル安定度供試体は、供試体の温度を 155℃ に調整し、マーシャルハンマーを用いて突き固め回数 50 回で突き固めた。  
ホイールトラッキング供試体は、供試体の温度を 155℃ に調整し締固めた。ここで、このそれぞれの供試体を初期強度供試体とした。また、初期強度供試体をマーシャル供試体型枠、ホイールトラッキング供試体型枠から外さずに 160℃ のオープン中に 24 時間養生した供試体を最終強度供試体とした。

**【0024】**

実施例 1～6 および比較例 1～9 において [表 1] から [表 2] に示す各アスファルトエポキシ樹脂組成物の初期強度供試体の耐流動性評価として、「舗装試験法便覧 (社) 日本道路協会、(1988) 第 539 頁」に記載されているホイールトラッキング試験を実施した。また、各アスファルトエポキシ樹脂組成物の最終強度供試体の耐低温クラック性評価として、「舗装試験法便覧 (社) 日本道路協会、(1988) 第 562 頁」に記載されている曲げ試験の曲げひずみの測定を実施し、耐骨材飛散抵抗性の評価として、「舗装試験法便覧別冊 (社) 日本道路協会、(1997) 第 7 頁」に記載されているカンタブロ試験を実施した。ただし、カンタブロ試験の試験温度は 0℃ である。また貯蔵安定性として、「アスファルトの粘度に関する報告書 (第 5 報) 第 8 回照合試験 [(社) 石油学会、1998] 第 29 頁」に記載されている分離試験を行い、タンク貯蔵を行った際の貯蔵安定性評価とした。尚、合材製造から現場施工までにアスファルトエポキシ樹脂組成物の反応により急激な粘度上昇が起きた場合、施工性が悪くなるため反応時間及び粘度を測定した。  
アスファルトエポキシ樹脂組成物として最適な粘度範囲は施工性を考慮して 2～3 Pa・s とすることが好ましい。2 Pa・s 未満ではアスファルトのダレ (上部のアスファルトが下部に流されてしまうこと) を生じ、均一な混合物が得られなくなり、3 Pa・s 以上では舗設時に混合物が硬くなりすぎ、平滑な舗装面を形成することが困難になる。そこで、120 分後の粘度が 3 Pa・s 以下であると、現場での施工性は良好と判断される。そのため混合開始から粘度が 3 Pa・s になるまでの時間を可使用時間とした。測定方法は Brookfield 社製回転粘度計を用いて測定した (スピンドル No. SC4-27、測定回転数 20 rpm、測定温度 170℃)。測定結果を [表 1] から [表 2] に示す。

【0025】

【表1】

		骨材とアスファルトエポキシ 樹脂配合量
骨 材	6号碎石	82重量%
	粗目砂	13重量%
	石粉	5重量%
アスファルトエポキシ 樹脂組成物		5重量%(対骨材)

【0026】

【表 2】

組 成		実施例 1	実施例 2	実施例 3
A 液	溶剤脱瀝アスファルト (重量%)	26.0	55.0	51.0
	石油系溶剤抽出油 (重量%)	51.0	32.0	34.0
	熱可塑性重合体(i) (重量%)	18.0	8.0	8.0
	熱可塑性重合体(ii) (重量%)	2.0	4.0	4.0
エポキシ樹脂(i) (重量%)		3.0	1.0	3.0
エポキシ樹脂(ii) (重量%)				
動的安定度*1 (回/mm)		21,000	7,000	9,000
曲げひずみ*2 ( $\times 10^{-3}$ )		4.15	4.50	5.25
カンタブロ損失率*2 (%)		12.0	18.0	12.5
貯蔵安定性(分離の有無)		無し	無し	無し
可使時間(分)		○	○	○

\*1 は初期強度供試体、\*2 は最終強度供試体を示す。

可使時間 ○:120分以上

×:120分以下

【0027】

【表 3】

組 成		実施例 4	実施例 5	実施例 6
A 液	溶剤脱瀝アスファルト (重量%)	47.0	64.0	36.0
	石油系溶剤抽出油 (重量%)	36.0	27.0	45.0
	熱可塑性重合体(i) (重量%)	8.0	4.0	10.0
	熱可塑性重合体(ii) (重量%)	4.0	2.0	6.0
エポキシ樹脂(i) (重量%)		5.0	3.0	3.0
エポキシ樹脂(ii) (重量%)				
動的安定度*1 (回/mm)		10,500	5,725	21,000
曲げひずみ*2 ( $\times 10^{-3}$ )		6.00	4.50	5.25
カンタブロ損失率*2 (%)		10.2	21.0	12.0
貯蔵安定性(分離の有無)		無し	無し	無し
可使時間(分)		○	○	○

\*1 は初期強度供試体、\*2 は最終強度供試体を示す。

可使時間 ○: 120分以上

×: 120分以下

【0028】

【表 4】

組 成		比較例 1	比較例 2	比較例 3
A 液	溶剤脱瀝アスファルト (重量%)	57.0	47.0	76.0
	石油系溶剤抽出油 (重量%)	31.0	36.0	21.0
	熱可塑性重合体(i) (重量%)	8.0	8.0	
	熱可塑性重合体(ii) (重量%)	4.0	4.0	
エポキシ樹脂(i) (重量%)				3.0
エポキシ樹脂(ii) (重量%)			5.0	
動的安定度*1 (回/mm)		6,300	9,000	1,050
曲げひずみ*2 ( $\times 10^{-3}$ )		3.75	3.00	2.15
カンタブロ損失率*2 (%)		25.6	36.2	37.3
貯蔵安定性(分離の有無)		無し	無し	無し
可使時間(分)		○	○	○

\*1 は初期強度供試体、\*2 は最終強度供試体を示す。

可使時間 ○: 120分以上

×: 120分以下

【0029】

【表 5】

組 成		比較例 4	比較例 5	比較例 6
A 液	溶剤脱瀝アスファルト (重量%)	32.7	46.0	68.8
	石油系溶剤抽出油 (重量%)	43.3	35.0	21.2
	熱可塑性重合体(i) (重量%)	9.0	9.0	
	熱可塑性重合体(ii) (重量%)	12.0	4.0	5.0
エポキシ樹脂(i) (重量%)		3.0	6.0	5.0
エポキシ樹脂(ii) (重量%)				
動的安定度*1 (回/mm)		31,500	15,750	5,250
曲げひずみ*2 ( $\times 10^{-3}$ )		2.85	6.25	2.15
カンタブロ損失率*2 (%)		37.0	12.0	29.3
貯蔵安定性(分離の有無)		無し	無し	無し
可使時間(分)		×	×	○

\*1 は初期強度供試体、\*2 は最終強度供試体を示す。

可使時間 ○:120分以上

×:120分以下

【0030】

【表 6】

組 成		比較例 7	比較例 8	比較例 9
A 液	溶剤脱瀝アスファルト (重量%)	25.0	29.6	18.0
	石油系溶剤抽出油 (重量%)	50.0	46.4	63.0
	熱可塑性重合体(i) (重量%)	21.0	20.0	8.0
	熱可塑性重合体(ii) (重量%)	3.0	1.0	3.0
エポキシ樹脂(i) (重量%)		1.0	3.0	8.0
エポキシ樹脂(ii) (重量%)				
動的安定度*1 (回/mm)		9,000	21,000	15,750
曲げひずみ*2 ( $\times 10^{-3}$ )		5.25	4.05	1.95
カンタブロ損失率*2 (%)		26.3	19.5	31.5
貯蔵安定性(分離の有無)		有り	有り	無し
可使時間(分)		○	×	×

\*1 は初期強度供試体、\*2 は最終強度供試体を示す。

可使時間 ○: 120分以上

×: 120分以下

## 【書類名】要約書

## 【要約】

【課題】 道路舗設直後の強度特性を上げることにより耐わだち掘れ性を改善し、アスファルト混合物の高温時における耐流動性、低温時における耐クラック性、耐骨材飛散抵抗性を改善したアスファルトエポキシ樹脂組成物を提供すること。

【解決手段】 (A) アスファルト 75～93重量%、(B) エポキシ樹脂 1～5重量%、(C) マレイン酸変成された熱可塑性重合体 6～20重量% [(A) + (B) + (C) = 100重量%] の割合で存在するアスファルト組成物において、前記 (B) エポキシ樹脂が、(i) 低級 $\alpha$ -オレフィン、(ii) 低級アルキルアクリレートまたはメタクリレート、および (iii) グリシジルアクリレートまたはグリシジルメタクリレートよりなる三元共重合体であって、その分子の末端がグリシジル基を有するものであることを特徴とするアスファルトエポキシ樹脂組成物。

【選択図】 なし



特願 2004-046934

ページ: 1/E

出願人履歴情報

識別番号

[000186913]

1. 変更年月日

1996年12月13日

[変更理由]

住所変更

住所

東京都港区台場二丁目3番2号

氏名

昭和シェル石油株式会社